

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. August 2001 (30.08.2001)

PCT

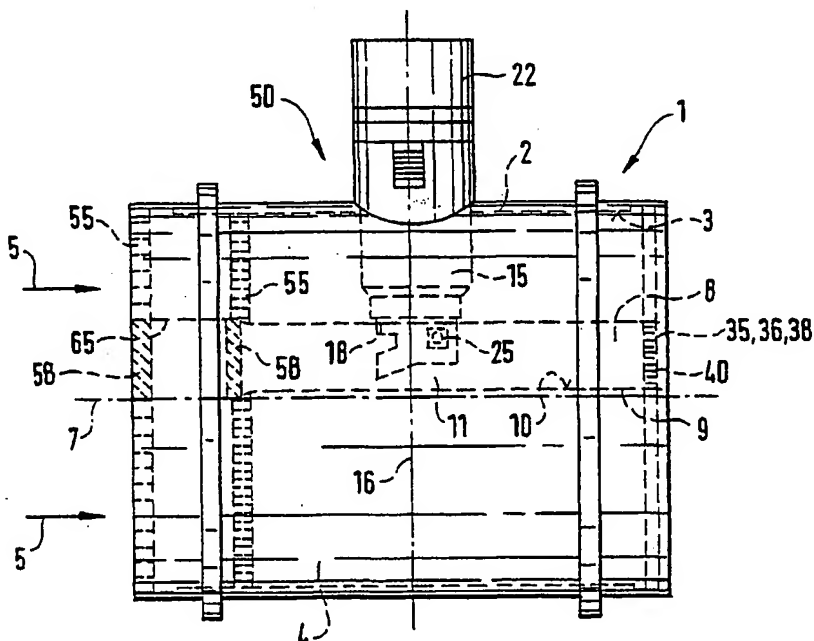
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/63220 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01F 1/00** (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/00714** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RILLING, Heinz**  
(22) Internationales Anmeldedatum: **26. Februar 2001 (26.02.2001)** [DE/DE]; Im Kaiserfeld 1, 71735 Eberdingen (DE).  
(25) Einreichungssprache: **Deutsch** **HUEFTLE, Gerhard** [DE/DE]; Weiherstrasse 29, 71546  
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** **Aspach (DE). LENZING, Thomas** [DE/DE]; Beihinger  
**MUELLER, Roland** [DE/DE]; Am Schleifrain 23, 71711 Steinheim (DE). **KONZELMANN, Uwe** [DE/DE];  
Schwalbenweg 14, 71679 Asperg (DE).  
(30) Angaben zur Priorität: **100 09 153.9** **26. Februar 2000 (26.02.2000)** **DE** (81) Bestimmungsstaaten (national): **BR, CN, JP, KR, US.**  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): **europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DEVICE FOR DETERMINING AT LEAST ONE PARAMETER OF A FLOWING GAS-LIQUID MIXTURE OR USING A FLOW RECTIFIER AS A CONDENSATION TRAP OR METHOD FOR CONDENSING A LIQUID**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG VON ZUMINDEST EINEM PARAMETER EINES STRÖMENDEN GAS-FLÜSSIGKEITSGEMISCHS BZW. VERWENDUNG EINES STRÖMUNGSGLEICHRICHTERS ALS KONDENSATIONSFALLE BZW. VERFAHREN ZUR KONDENSIERUNG EINER FLÜSSIGKEIT**



(57) Abstract: A prior art device for determining at least one parameter of a flowing gas-liquid mixture has a drawback in that it does not offer any protection against liquids that move counter to the main direction of flow. The inventive device (50) has a condensation trap (36), which is arranged downstream from the measuring element (25) thus protecting the measuring element (25) against backward flowing liquids. The device is used, in particular, for determining parameters of intake air in internal combustion engines.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zur Bestimmung von zumindest einem Parameter eines strömenden Gas-Flüssigkeitsgemischs hat nach dem Stand der Technik den Nachteil, dass es vor Flüssigkeiten, die sich entgegen der Hauptströmungsrichtung bewegen, keinen Schutz bietet. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung (50) hat strömungsabwärts des Messelements (25) eine Kondensationsfalle (36), die das Messelement (25) vor rückströmenden Flüssigkeiten schützt. Die Vorrichtung findet insbesondere Verwendung bei der Bestimmung von Parametern der Ansaugluft von Brennkraftmaschinen.

5

10

Vorrichtung zur Bestimmung von zumindest einem Parameter eines strömenden Gas-Flüssigkeitsgemischs bzw. Verwendung eines Strömungsgleichrichters als Kondensationsfalle bzw. Verfahren zur Kondensierung einer Flüssigkeit.

15

Stand der Technik

20

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Bestimmung von zumindest einem Parameter eines strömenden Gas-Flüssigkeitsgemischs bzw. von der Verwendung eines Strömungsgleichrichters als Kondensationsfalle bzw. einem Verfahren zur Kondensierung einer Flüssigkeit nach der Gattung des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 11 bzw. des Anspruchs 12.

25

30

Aus der EP 0 458 998 A1 ist eine Vorrichtung zur Bestimmung des Ansaugluftvolumens einer Brennkraftmaschine bekannt, wobei die Ansaugluft ein Messelement in einer Hauptströmungsrichtung umströmt. Dabei ist strömungsaufwärts des Messelements ein Strömungsgleichrichter vorhanden, der eine Vielzahl von Öffnungen hat. Strömungsabwärts des Messelements befindet sich ein Gitter, das das Messelement von mechanischen Einwirkungen schützen

soll, beispielsweise vor direktem Berühren mit der Hand.  
Eine Maschenweite des Gitters ist speziell weitmaschig  
ausgefertigt.

Während des Betriebs der Vorrichtung kann es passieren, dass  
5 entgegen der Hauptströmungsrichtung in der Luftz.B. Öltröpfchen  
oder Öldampf mitströmt und das Messelement kontaminiert wird,  
was die Messeigenschaften deutlich verschlechtert.

Gründe für die Rückströmung von Flüssigkeiten sind z. B.  
pulsierende Strömungen oder der Nachlauf eines Turboladers  
10 in der Abstellphase. Das Schutzgitter, das speziell  
weitmaschig ausgeführt ist, reicht mit seiner  
Innenfläche nicht als Kondensationsfläche für die  
Flüssigkeit aus.

15 Aus der DE 196 47 081 A1 ist eine Vorrichtung zur Bestimmung  
des Volumens eines strömenden Mediums bekannt, bei dem ein  
Gitter Strömungsöffnungen besitzt, die zumindest  
bereichsweise einen unterschiedlichen  
Durchströmungsquerschnitt aufweisen. Das Gitter ist jedoch  
20 strömungsaufwärts des Messelements angeordnet.

#### Vorteile der Erfindung

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. die erfindungsgemäße  
Verwendung des Strömungsgleichrichter als Kondensationsfalle  
bzw. das Verfahren zur Kondensierung einer Flüssigkeit mit den  
kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 11  
bzw. des Anspruchs 12 hat demgegenüber den Vorteil, dass auf  
30 einfache Art und Weise ein Messelement vor Kontaminationen  
geschützt wird.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10 aufgeführten Massnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 genannten Vorrichtung möglich.

5

Es ist vorteilhaft, als Kondensationsfalle strömungsabwärts des Messelements ein Element zu verwenden, das eine vergrösserte Innenfläche hat, weil dadurch auf einfache mechanische Art und Weise eine Kondensationsfalle erzielt wird.

10

Besonders vorteilhaft ist es, als Kondensationsfalle einen Strömungsgleichrichter zu verwenden, der durch kostengünstige und einfache Änderung auch als Kondensationsfalle dient.

15

Eine vorteilhafte Ausführung der Vorrichtung der Kondensationsfalle besteht darin, die Kondensationsfalle in einem Rohrkörper zu integrieren, da dadurch der Fertigungsaufwand und die Anzahl der zu montierenden Teile reduziert wird.

20

Weiterhin vorteilhaft ist es, strömungsaufwärts des Messelements einen Strömungsgleichrichter zu verwenden, der für gute Strömungsbedingungen sorgt.

25

Für einen besonders guten Schutz des Messelements vor Flüssigkeit und Festkörperpartikel ist es vorteilhaft, ein Schutzgitter zumindest bereichsweise in den strömungsaufwärts des Messelements vorhandenen Strömungsgleichrichter zu integrieren.

30

Ein Schutzhalbrohr schirmt eine Öffnung eines Rohrkörpers vor Flüssigkeit und Festkörperpartikeln ab, so dass auf vorteilhafte Weise ein Schutzfunktion des Messelements erreicht wird.

5        Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

10

Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Bestimmung von zumindest einem Parameter eines strömenden Gas-Füssigkeitgemischs, und

15

die Figuren 2,3 und 4 weitere Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20

In der Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäss ausgestalteten Vorrichtung 50 zur Bestimmung wenigstens eines Parameters eines in eine Leitung strömenden Gas-Füssigkeitgemischs, insbesondere des Ansaugluftvolumens einer Brennkraftmaschine, in einer teilweisen

25

Schnittdarstellung gezeigt, die sich auf die im Rahmen der Erfindung wesentlichen Elemente beschränkt. Dabei ist mit 1 eine Leitung bezeichnet, die einen direkten Abschnitt des Ansaugrohres der Brennkraftmaschine bilden kann, oder ein selbständiges Bauteil ist, das mit dem Saugrohr der Brennkraftmaschine verbindbar ist. Auf jeden Fall liegt die Leitung 1 stromabwärts eines nicht dargestellten Luftfilters

30

auf dessen sogenannter Reinraumseite. Der Luftfilter dient zum Filtern der Ansaugluft der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges und soll möglichst vollständig das Eindringen von Schmutzpartikeln oder Flüssigkeit in das Ansaugrohr verhindern.

Mit der Leitung 1 verbunden ist bspw. eine Kurbelgehäuseentlüftungsleitung 71. Öl aus dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine tritt gasförmig oder als feine Öltröpfchen infolge einer Entspannung des Öls im Kurbelgehäuse kontinuierlich durch die Kurbelgehäuseentlüftungsleitung in die Leitung ein. Dabei besteht die Gefahr, dass in unerwünschter Weise das Messelement 25 mit Ölpartikeln kontaminiert wird. Die Verschmutzung eines strömungsaufwärts gelegenen Messelements 25 erfolgt nur in geringer Masse während des Betriebes der Brennkraftmaschine, da wegen der hohen Strömungsgeschwindigkeit der Ansaugluft das Öl nicht in der Lage ist, sich strömungsaufwärts zu bewegen.

Wenn die Brennkraftmaschine ausser Betrieb ist, fehlt die Ansaugströmung und das sich entspannende Gas-Ölgemisch des Kurbelgehäuses kann sich in jede Richtung, also auch in Richtung des Messelements 25 ausbreiten und dieses kontaminieren.

Die Leitung 1 besitzt eine Leitungswandung 2, die eine Innenwand 3 hat, mit der sie den Strömungskanal 4 umschliesst, durch den in durch Pfeile gekennzeichnete Strömungsrichtung 5 die Ansaugluft der Brennkraftmaschine strömt. In der Leitung 1 ist ein Rohrkörper 8 angeordnet, der in Strömungsrichtung 5 ausgerichtet ist und beispielsweise konzentrisch zur Leitungsmittellinie 7 der Leitung 1 verläuft. Der Rohrkörper 8 weist eine Wandung 9 auf, die mit einer Innenkanalwand 10 einen Durchströmkanal

11 in dem Rohrkörper 8 begrenzt, über den ein Teil der in Strömungsrichtung 5 angesaugten Luft strömt. Gehalten wird der Rohrkörper 8 beispielsweise durch wenigstens zwei Streben 12, die sich zwischen der Innenwand 3 der Leitung 1 und der Wandung 9 des Rohrkörpers 8 quer zur Strömungsrichtung 5 erstrecken und dabei eine flache, plattenförmige Form haben. Die Streben 12 bewirken ausser der Halterung des Rohrkörpers 8 in der Luftströmung zwischen der Leitung 1 und dem Rohrkörper 8 eine Erhöhung des Druckabfalls, so dass sich die durch den Durchströmkanal 11 strömende Luftmenge erhöht, und zum anderen bewirken die Streben 12 in gewollter Weise eine Gleichrichtung der Ansaugluftströmung.

Das von der Brennkraftmaschine angesaugte Luftvolumen ist durch eine nicht dargestellte, stromabwärts des Rohrkörpers 8 in dem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine angeordnete Drosselklappe willkürlich veränderbar. Ein zu messender Parameter des strömenden Gas-Füssigkeitgemischs kann das pro Zeiteinheit strömende Volumen (Volumenstrom) des strömenden Gas-Füssigkeitgemischs sein, beispielsweise das Ansaugluftvolumen einer Brennkraftmaschine. Zur Ermittlung des Ansaugluftvolumens der Brennkraftmaschine ist ein Messkörper 15 vorgesehen, der im wesentlichen länglich und quaderförmig ausgebildet ist und sich entlang einer Längsachse 16 erstreckt. Die Längsachse 16 verläuft im wesentlichen senkrecht zur Leitungsmittellinie 7 und damit auch zur Strömungsrichtung 5. Der Messkörper 15 ist teilweise durch eine Halteöffnung 17 in der Leitungswandung 2 und eine Einstecköffnung 18 in der Wandung 9 des Rohrkörpers 8 eingesteckt und ragt mit einem Messende 19 in den Durchströmkanal 11. Ein die elektrischen Anschlüsse,



beispielsweise in Form von Steckerzungen, aufnehmendes Steckerende 22 des Messkörpers 15 verbleibt dabei ausserhalb der Leitung 1. Die Einstecköffnung 18 des Rohrkörpers 8 ist in einem ersten Wandabschnitt 23 ausgebildet dem gegenüber in Richtung der Längsachse 16 ein zweiter Wandabschnitt 24 des Rohrkörpers liegt. Im Messende 19 des Messkörpers 15 ist in bekannter Weise zumindest ein Messelement 25 vorgesehen, das mit der den Durchströmkanal 11 durchströmenden Luft in Kontakt steht und mittels dem die von der Brennkraftmaschine angesaugte Luftmasse bestimmt wird. Das Messelement 25 kann in bekannter Weise z.B. in Form von thermisch gekoppelten, temperaturabhängigen Widerständen ausgebildet sein. Insbesondere ist es möglich, wie beispielsweise in der DE 43 38 891 A1 gezeigt wird, das Messelement 25 als mikromechanisches Bauteil auszubilden, welches eine dielektrische Membran aufweist, auf welcher die Widerstandselemente ausgebildet sind.

Andere zu messende Parameter des strömenden Gas-Füssigkeitgemischs sind beispielsweise deren Temperatur, Druck u. ä.. Die Messelemente 25 können hierfür z.B. so ausgebildet sein wie sie in der DE 42 37 224 A1, DE 43 17 312 A1, DE 197 11 939 A1 oder DE 197 31 420 A1 gezeigt sind.

Um zu verhindern, dass das Messelement 25 in unerwünschter Weise mit Schmutzpartikeln oder Flüssigkeit beaufschlagt wird, ist zumindest teilweise stromaufwärts des Messelements 25 bspw. innerhalb des Durchströmkanals 11 des Rohrkörpers 8 ein erste Schutzlement 28, bspw. ein Schutzsieb 29 angeordnet. Dieses Schutzsieb 29 kann beispielsweise aus Kunststoff geformt

werden und bspw. in dem Rohrkörper 8 oder in der Leitung 1 integriert sein. Dies geschieht bspw. dadurch, dass das Schutzsieb 29 und der Rohrkörper 8 in einem Spritzvorgang hergestellt werden. Weitere Ausführungsmöglichkeiten des Schutzsiebs sind möglich.

Wie weiter oben schon erläutert, gelangen aus der Hauptströmungsrichtung 5 entgegen der Strömungsrichtung Flüssigkeiten und Partikel auf das Messelement 25, insbesondere wenn die Ansaugströmung fehlt. Durch die Anordnung zumindest einer Kondensationsfalle 36 wird dies verhindert. Die Kondensationsfalle 36 kann bspw. ein Teilstück des Strömungskanals 4 sein, das aktiv gekühlt wird, wodurch Flüssigkeiten kondensieren.

Als Kondensationsfalle 36 kann auch ein Element 35 dienen, das eine vergrößerte Innenfläche zur Verfügung stellt und so die Kondensation einer Flüssigkeit begünstigt, wie z.B. ein Sieb.

Strömungsabwärts des Messelements 25 im Rohrkörper 8 ist beispielsweise ein Strömungsgleichrichter 38 bekannter Bauart angeordnet, der sich quer zur Strömungsrichtung 5 durch den Durchströmkanal 11 des Rohrkörpers 8 erstreckt und dazu dient, eine möglichst gleichmässige Luftströmung an und um das Messelement 25 zu gewährleisten. Für die Verwendung als Kondensationsfalle 36 ist der Strömungsgleichrichter 38 gegenüber dem Stand der Technik in Strömungsrichtung etwas länger ausgeführt, z.B. zwei Zentimeter oder hat mehr Gleichrichterkanäle 40.

Der Strömungsgleichrichter 38 besteht aus vielen Gleichrichterkanälen 40, die Innenflächen 42 haben. Durch diese Innenflächen 42 wird beispielsweise dem Öldampf bzw.

der Ölfeuchte zum einen eine deutlich grössere Kondensationsfläche zur Verfügung gestellt als die bislang lediglich vorhandene Innenwandkanal 10. Zum anderen befindet sich die Kondensationsfläche über den gesamten Strömungsquerschnitt des Rohrkörpers 8 verteilt, so dass Öl kaum noch den Strömungsgleichrichter 38 passiert und das Messelement 25 somit wesentlich weniger verschmutzt.

Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung 50.

Für gleiche oder gleichwirkende Teile werden in den folgenden Figurenbeschreibungen die gleichen Bezugszeichen wie in den vorherigen Figuren verwendet.

Der Strömungsgleichrichter 38 dehnt sich über den Rohrkörper 8 hinaus und erstreckt sich bspw. bis zur Innenwandung 3 der Leitung 2. In diesem Beispiel wird ein Strömungsgleichrichter 38 verwendet, der Gleichrichterkanäle 40 mit unterschiedlichen Durchströmungsquerschnitten, bspw. in einer Ebene, die senkrecht zur Mittellinie 7 steht und parallel zur Steckachse 16 verläuft, hat.

Im Bereich des Rohrkörpers 8 sind die Gleichrichterkanäle 40 so ausgelegt, dass gegenüber dem Stand der Technik vergrösserte Kondensationsfläche zur Verfügung stehen. Im Bereich um den Rohrkörper 8 herum ist die Weite der Gleichrichterkanäle 40 mit Öffnungen 41 so gross, dass die Strömung nicht merklich beeinflusst wird. Gleichzeitig kann der Strömungsgleichrichter 38 mit dem Rohrkörper 8 und der Leitungswand 2 integriert sein, so dass der Strömungsgleichrichter 38 die Funktion der Streben 12 übernimmt.

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung.

Das Schutzgitter 29 erstreckt sich strömungsaufwärtig des

Messelements 25 und des Rohrkörpers 8 über den ganzen Querschnitt des Strömungskanals 4.

Auf der Höhe einer Eingangsöffnung 61 des Durchströmkanals 11 des Rohrkörpers 8, also strömungsabwärts des

5 Schutzgitters 29 ist zumindest ein zweiter Strömungsgleichrichter 55 angeordnet. In diesem Beispiel ist nur ein zweiter Strömungsgleichrichter 55 vorhanden.

In dem zweiten Strömungsgleichrichter 55 ist bspw. ein zweites Schutzelement 58, das zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements 25 mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln dient, so integriert, dass es den ganzen Querschnitt der Eingangsöffnung 61 abdeckt und direkt an der Eingangsöffnung 61 anliegt. Das zweite Schutzelement 58 kann bspw. wieder ein Schutzgitter sein.

10 Ein Schutzhalbrohr 65 schliesst sich strömungsaufwärtig direkt an die Öffnung 61 an und verläuft in axialer Richtung bis zu dem Schutzgitter 29. Das Schutzhalbrohr 65 ist dabei so orientiert, dass auf seine Aussenfläche Flüssigkeiten und Festkörperpartikel treffen, die von dem Schutzgitter 29 aus zur Eingangsöffnung 61 hin strömen, so dass diese nicht in den Rohrkörper 8 gelangen und auf das Messelement 25 treffen können.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung.

25 Im Gegensatz zur Figur 3 ist das Schutzgitter 29 der Figur 3 als ein weiterer zweiter Strömungsgleichrichter 55, in dem bereichsweise ein zweites Schutzelement 58 integriert ist, ausgebildet.

30 Das zweite Schutzelement 58 deckt in Hauptströmungsrichtung 5 gesehen die Eingangsöffnung 61 des Rohrkörpers 8 fluchtend ab.

35 Die Anordnungen nach Figur 3 und 4 gewährleisten einen deutlich höheren Abweisungsgrad von Flüssigkeit und Festkörperpartikeln und garantieren eine längere Lebensdauer des Messelements 25, z.B. eine

längere Kilometer-Gewährleistung eines Luftvolumenmessers einer Verbrennungsmaschine eines Kraftfahrzeugs.

Der Messkörper 15, der Rohrkörper 8, die Leitung 1, der Schutzhalbring 65 oder die Strömungsgleichrichter 38, 55 sowie  
5 weitere Teile der Vorrichtung können bspw. aus Kunststoff oder Metall sein.

5

10

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung von zumindest einem Parameter,  
insbesondere eines Massenstroms, eines in einer Leitung (4)  
strömenden Gas-Füssigkeitsgemischs, insbesondere einer Ansaugluft  
einer Brennkraftmaschine,  
wobei sich in der Leitung (4) ein von dem Gas-Füssigkeitsgemisch,  
bestehend aus Gasteilchen und zumindest einer Flüssigkeit (31),  
durchströmter Rohrkörper (8) erstreckt, der einen Durchströmkanal  
(11) hat, in dem ein vom Gas-Füssigkeitsgemisch umströmtes  
Messelement (25) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

strömungsabwärts des Messelements (25) eine Kondensationsfalle  
(36) für die zumindest eine Flüssigkeit (31) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kondensationsfalle (36) ein Element (35) ist, das eine  
vergrößerte Innenfläche in der Leitung (4) zur Verfügung stellt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Kondensationsfalle (36) in dem Rohrkörper (8) integriert ist.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis  
3, dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Kondensationsfalle (36) ein Strömungsgleichrichter (38) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,

15 dass der Strömungsgleichrichter (38) Gleichrichterkanäle (40)  
hat,

dass Gleichrichterkanäle (40) des Strömungsgleichrichters (38)  
zumindest bereichsweise einen unterschiedlichen

20 Durchströmungsquerschnitt aufweisen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass

25 in der Leitung (4,11) strömungsaufwärts des Messelements (25)  
zumindest ein erstes oder zweites Schutzelement (28,58) angeordnet  
ist, das zur Reduzierung der Beaufschlagung des Messelements (25)  
mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln dient.

30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass

als erstes Schutzelement (28) zur Reduzierung der Beaufschlagung  
des Messelements (25) mit Flüssigkeit oder Festkörperpartikeln  
sich ein Schutzgitter (29) in der Leitung (4,11) oder in dem  
Rohrkörper (8) befindet.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 6 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass

in der Leitung (4,11) strömungsaufwärts des Messelements (25)  
zumindest ein zweiter Strömungsgleichrichter (55) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass

der Strömungsgleichrichter (55) zumindest bereichsweise zumindest  
ein zweites Schutzelement (58) aufweist, das zur Reduzierung der  
Beaufschlagung des Messelements (25) mit Flüssigkeit oder  
Festkörperpartikeln dient.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 3 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet,

dass der Rohrkörper (8) eine Eingangsöffnung (61) in  
Hauptströmungsrichtung (5) hat,  
dass strömungsaufwärts der Eingangsöffnung (61) des Rohrkörper (8)  
zumindest ein Schutzhalbrohr (65) vorgesehen ist.



11. Verwendung eines Strömungsgleichrichters (38) als  
Kondensationsfalle (36) für zumindest eine Flüssigkeit (31) eines  
Gas-Flüssigkeitsgemischs, das in einer Leitung (4) einer  
Vorrichtung (1) zur Bestimmung von zumindest einem Parameter,  
5 insbesondere eines Massenstroms, des Gas-Flüssigkeitsgemischs  
strömt.

12. Verfahren zur Kondensierung von zumindest einer Flüssigkeit  
(31), die in einer Leitung (4) einer Vorrichtung (1) zur  
10 Bestimmung von zumindest einem Parameter, insbesondere eines  
Massenstroms, eines Gas-Flüssigkeitsgemischs strömt, wobei die  
Vorrichtung (1) einen Strömungsgleichrichter (38) hat,  
  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15  
auf Innenflächen (42) der Gleichrichterkanäle (40) des  
Strömungsgleichrichters (38) die zumindest eine Flüssigkeit (31)  
kondensiert wird.

20

25

30

35

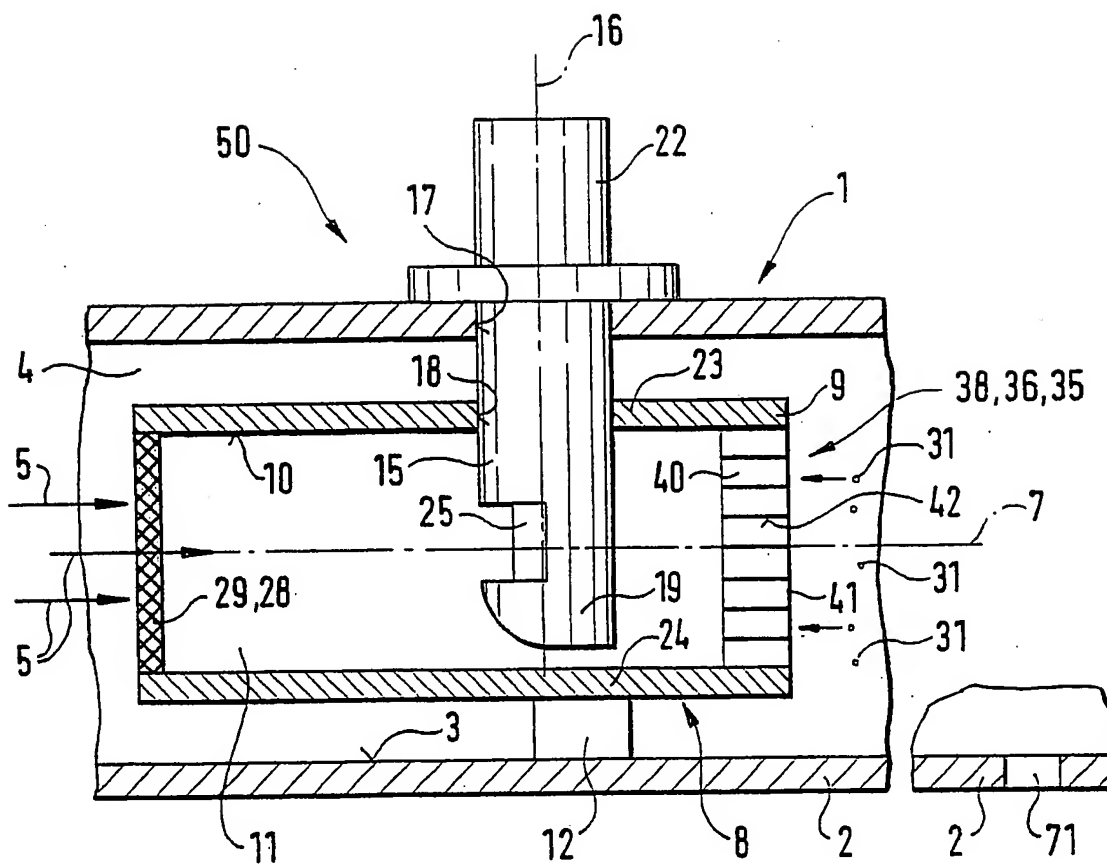
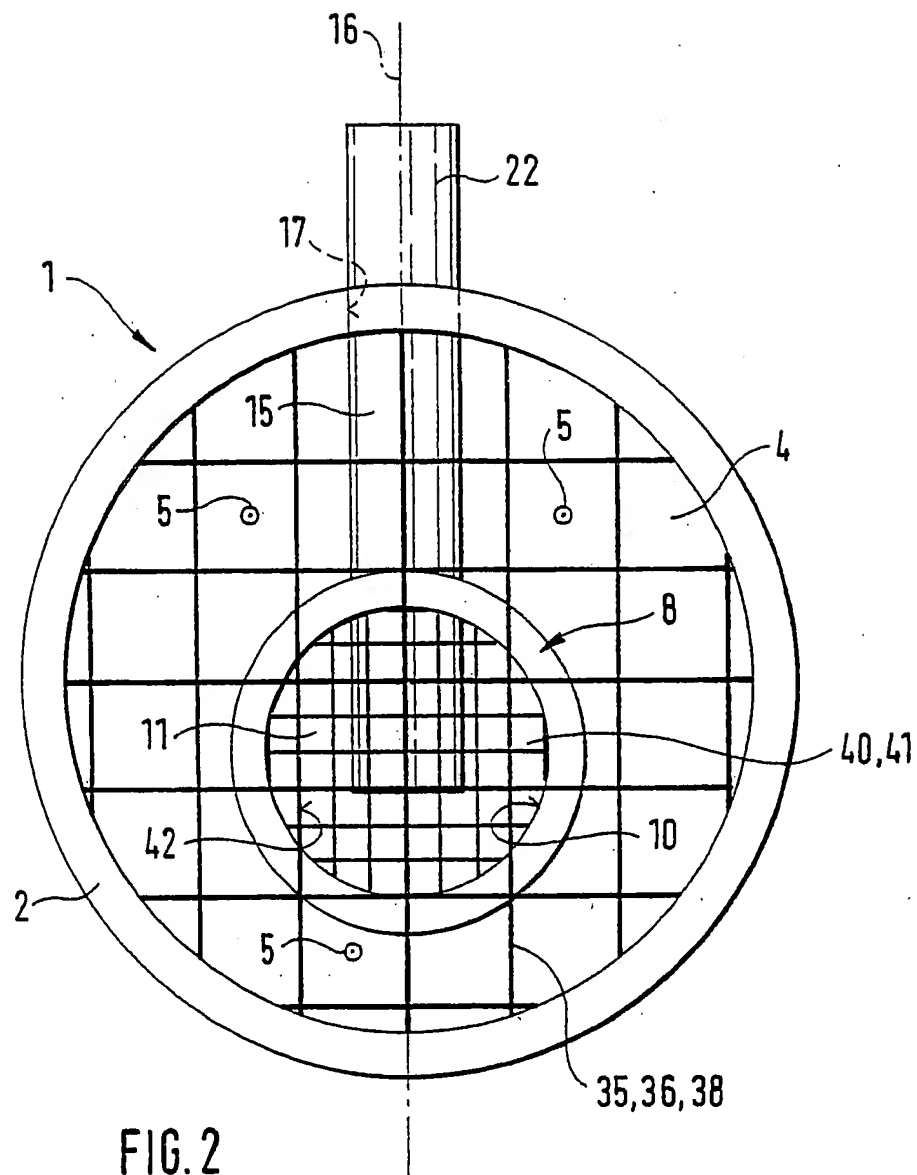


FIG. 1



3/3

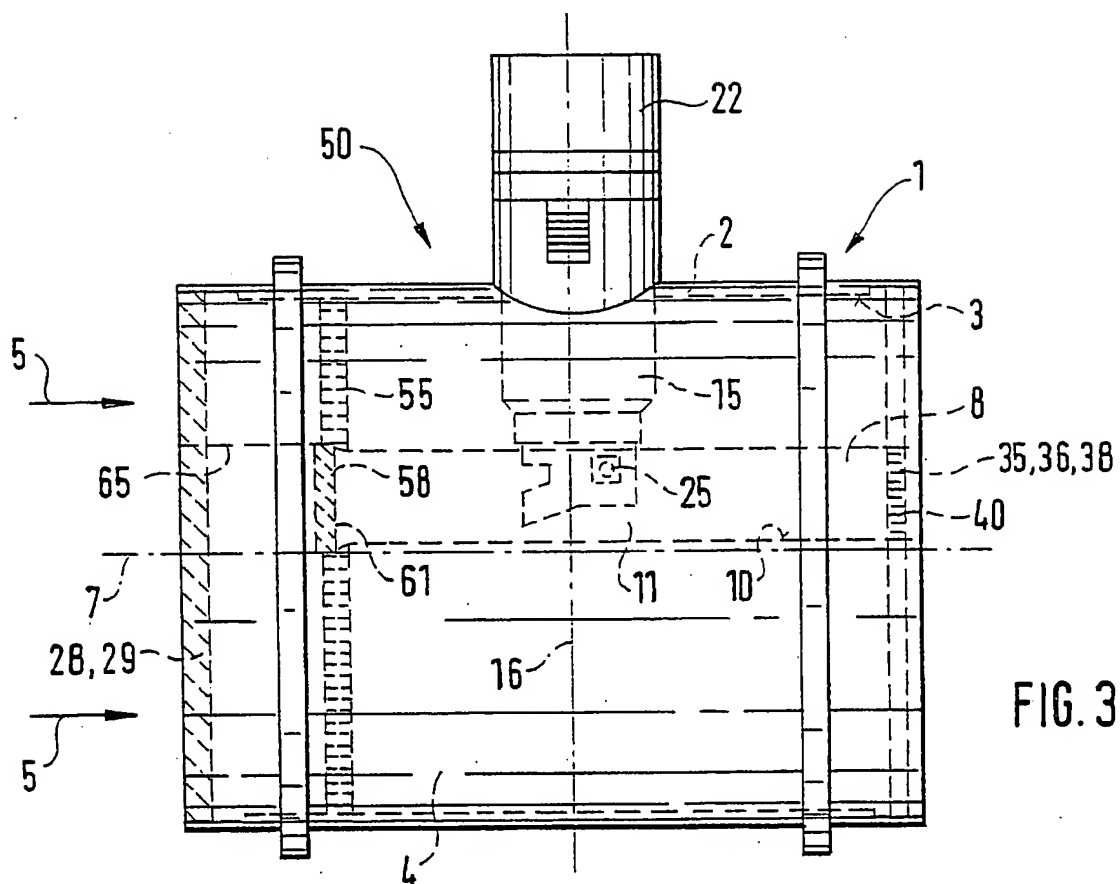


FIG. 3

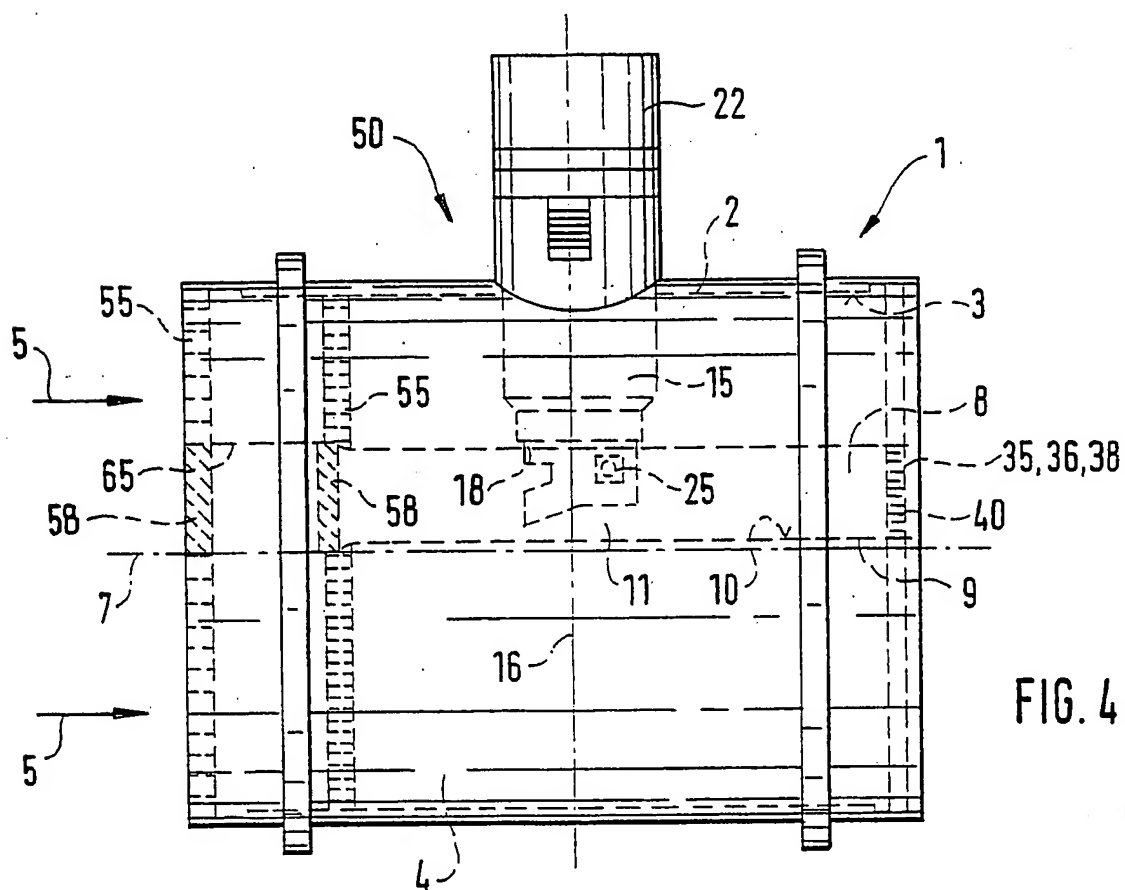


FIG. 4

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. August 2001 (30.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/63220 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01F 1/684, 15/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/00714

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Februar 2001 (26.02.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 09 153.9 26. Februar 2000 (26.02.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RILLING, Heinz  
[DE/DE]; Im Kaiserfeld 1, 71735 Eberdingen (DE).  
HUEFTLE, Gerhard [DE/DE]; Weiherstrasse 29, 71546  
Aspach (DE). LENZING, Thomas [DE/DE]; Beihinger  
Weg 7/1, 71726 Benningen (DE). BEYRICH, Hans  
[DE/DE]; Meisenweg 22, 71691 Freiberg/N. (DE).  
MUELLER, Roland [DE/DE]; Am Schleifrain 23,  
71711 Steinheim (DE). KONZELMANN, Uwe [DE/DE];  
Schwalbenweg 14, 71679 Asperg (DE).

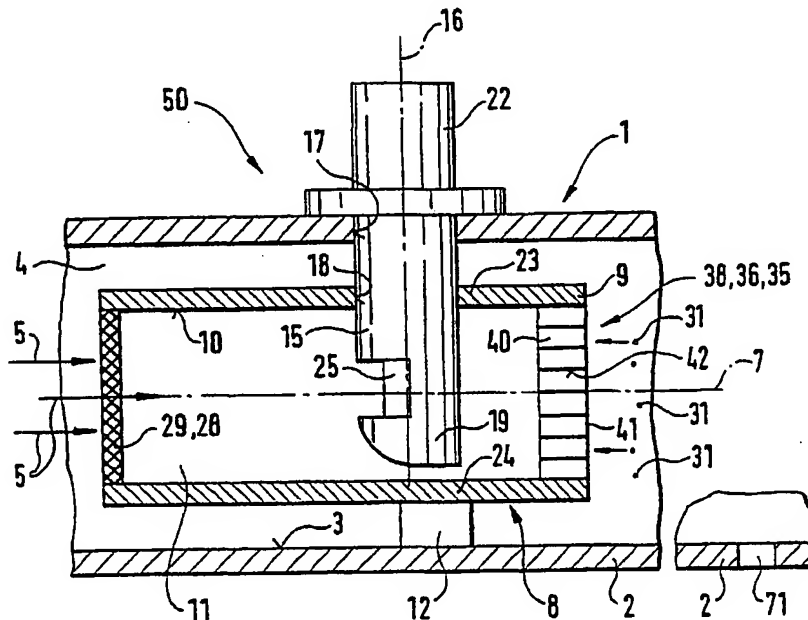
(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: USE OF A FLOW RECTIFIER AS A CONDENSATION TRAP FOR A LIQUID CONTAINED IN A GAS STREAM

(54) Bezeichnung: VERWENDUNG EINES STRÖMUNGSGLEICHRICHTERS ALS KONDENSATIONSFALLE EINER  
FLÜSSIGKEIT IN EINER GASSTRÖMUNG



(57) Abstract: A prior art device for determining at least one parameter of a flowing gas-liquid mixture has a drawback in that it does not offer any protection against liquids that move counter to the main direction of flow. The inventive device (50) has a condensation trap (36), which is arranged downstream from the measuring element (25) thus protecting the measuring element (25) against backward flowing liquids. The device is used, in particular, for determining parameters of intake air in internal combustion engines.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/63220 A3

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen****Recherchenberichts:**

21. März 2002

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zur Bestimmung von zumindest einem Parameter eines strömenden Gas-Flüssigkeitsgemischs hat nach dem Stand der Technik den Nachteil, dass es vor Flüssigkeiten, die sich entgegen der Hauptströmungsrichtung bewegen, keinen Schutz bietet. Eine erfindungsgemässe Vorrichtung (50) hat strömungsabwärts des Messelements (25) eine Kondensationsfalle (36), die das Messelement (25) vor rückströmenden Flüssigkeiten schützt. Die Vorrichtung findet insbesondere Verwendung bei der Bestimmung von Parametern der Ansaugluft von Brennkraftmaschinen.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 G01F1/684 G01F15/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 28 45 662 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8 May 1980 (1980-05-08)	1-5, 11, 12
Y	page 22, paragraph 2; figure 10	6-8
Y	US 4 412 449 A (EIERMANN KURT ET AL) 1 November 1983 (1983-11-01) column 1, line 22 - line 38 column 2, line 20 - line 60; figures 3,4	6-8
A	US 4 774 833 A (WEIBLER WOLFGANG ET AL) 4 October 1988 (1988-10-04) column 6, line 13 - line 49; figure 1	1, 11, 12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2001

Date of mailing of the international search report

15/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Boerrigter, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/00714

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2845662	A	08-05-1980	DE 2845662 A1	08-05-1980
			DE 2858353 C2	21-05-1987
			FR 2439387 A1	16-05-1980
			GB 2039051 A , B	30-07-1980
			JP 1450270 C	11-07-1988
			JP 55057111 A	26-04-1980
			JP 62060650 B	17-12-1987
			JP 1631735 C	26-12-1991
			JP 2047685 B	22-10-1990
			JP 63055419 A	09-03-1988
			US 4299124 A	10-11-1981
US 4412449	A	01-11-1983	DE 3009382 A1	24-09-1981
			EP 0035680 A2	16-09-1981
US 4774833	A	04-10-1988	DE 3637541 A1	05-05-1988
			BR 8704870 A	14-06-1988
			EP 0269781 A1	08-06-1988
			JP 63122919 A	26-05-1988
			US 4821700 A	18-04-1989



**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 G01F1/684 G01F15/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 28 45 662 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8. Mai 1980 (1980-05-08)	1-5, 11, 12
Y	Seite 22, Absatz 2; Abbildung 10 ---	6-8
Y	US 4 412 449 A (EIERMANN KURT ET AL) 1. November 1983 (1983-11-01) Spalte 1, Zeile 22 - Zeile 38 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 60; Abbildungen 3,4 ---	6-8
A	US 4 774 833 A (WEIBLER WOLFGANG ET AL) 4. Oktober 1988 (1988-10-04) Spalte 6, Zeile 13 - Zeile 49; Abbildung 1 -----	1, 11, 12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/2001

 Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boerrigter, H

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2845662 A	08-05-1980	DE 2845662 A1	08-05-1980
		DE 2858353 C2	21-05-1987
		FR 2439387 A1	16-05-1980
		GB 2039051 A , B	30-07-1980
		JP 1450270 C	11-07-1988
		JP 55057111 A	26-04-1980
		JP 62060650 B	17-12-1987
		JP 1631735 C	26-12-1991
		JP 2047685 B	22-10-1990
		JP 63055419 A	09-03-1988
		US 4299124 A	10-11-1981
US 4412449 A	01-11-1983	DE 3009382 A1	24-09-1981
		EP 0035680 A2	16-09-1981
US 4774833 A	04-10-1988	DE 3637541 A1	05-05-1988
		BR 8704870 A	14-06-1988
		EP 0269781 A1	08-06-1988
		JP 63122919 A	26-05-1988
		US 4821700 A	18-04-1989